ALBRECHT VON GRÆFE'S
ARCHIV
FÜR
OPHTHALMOLOGIE

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. F. C. DONDERS
IN UTRECHT

PROF. TH. LEBER
IN GÖTTINGEN

UND

PROF. H. SATTLER
IN PRAG.

VIERUNDDREISSIGSTER BAND
ABTHEILUNG I.

MIT 16 HOLZSCHNITTEN UND 6 TAFELN.

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1888.

Eine neue Methode der Hornhauttransplantation.

Von

Prof. Dr. A. v. Hippel
in Giessen.

Auf den Versammlungen der ophthalmologischen Gesellschaft im Jahre 1886 und 1887 habe ich zwei kurze Mittheilungen über eine neue Methode der Keratoplastik gemacht, mittelst deren es mir gelungen ist, die Einheilung eines Stückes Kaninchenhornhaut in das leucomatös getrübte menschliche Auge mit dauernder Erhaltung seiner Transparenz zu erzielen. — Eine Kritik früherer, diesen Gegenstand behandelnder Arbeiten schien mir an jenem Ort ebensowenig angebracht, wie eine bis in's Detail sich erstreckende Schilderung meines Verfahrens und seiner Indicationen, eine Aufzählung aller bei der Operation möglichen übelen Zufälle oder eine eingehende Besprechung des Heilungsverlaufes. Es lag in meiner Absicht, diese Dinge in einer ausführlicheren, für dies Archiv bestimmten Arbeit erst dann zu erörtern, wenn ich auf Grund einer grösseren Zahl von Transplantationen nach der neuen Methode in der Lage wäre, alle noch der Erledigung harrenden Fragen in befriedigender

Weise zu beantworten. Zwei Umstände sind es, die mich nun doch zu einer früheren Publication veranlassen: einmal die Einsicht, dass das mir zur Verfügung stehende Krankenmaterial nicht gross genug ist, um eine ausreichende Zahl zur Transplantation geeigneter Fälle in absehbarer Zeit zu liefern, dann der Wunsch, denjenigen Collegen, welche die Operation ausführen wollen, eine möglichst genaue Beschreibung der Technik zu geben, die sich mir als zweckmässig bewährt hat. Gern gebe ich zu, dass dieselbe in mancher Hinsicht noch der Vervollkommnung fähig und bedürftig ist, glaube aber ihre strikte Befolgung trotzdem zunächst allen Denjenigen empfehlen zu dürfen, welche die Keratoplastik zum ersten Male ausführen; sie werden so Misserfolge leichter vermeiden.

Seit Veröffentlichung meiner letzten Arbeit über Transplantation in diesem Archiv*) ist die Zahl der diesen Gegenstand behandelnden Publicationen nur noch gering.

Sellerbeck**) berichtete über einen Fall, in welchem er den Versuch machte, durch Anlegung einer Hornhautfistel und Bedecken der überpflanzten Cornea mittelst zwei von oben und unten abpräparirten Conjunctivallappen bessere Heilungsbedingungen herbeizuführen, als sie ihm mein früher geübtes Verfahren zu bieten schien. Der primäre Erfolg war sehr befriedigend, leider erwies er sich aber ebenso wenig von Dauer wie in meinen Fällen, das erlangte Sehvermögen ging wieder verloren. Die Ursache des Misserfolges suchte Sellerbeck in dem Reiz, welchen der geschrumpfte untere Conjunctivallappen auf das Auge ausübte; er habe die parenchymatöse Trübung des transplantirten Hornhautstückes verschuldet.

Nicht bessere Resultate erhielt Dürr***), der in 13 Fällen die partielle Transplantation in der Weise übte, dass er nach

*) v. Graefe's Archiv Bd. XXIV, Abth. 2, p. 235—256.
**) Dasselbe Bd. XXIV, Abth. 4, p. 1—46.
***) Zehender's Monatsblätter Bd. XVII. 1879, p. 317 ff.

peripherer Abtragung der getrübten Hornhautschichten einen aus den oberen Lamellen der Kaninchen-Cornea entnommenen Lappen mit daran befindlichem Conjunctivalzipfel überpflanzte. Die Transparenz desselben erhielt sich zwar länger als bei den früheren Methoden, ging aber doch schliesslich völlig verloren.

Durch Thierexperimente und histologische Untersuchungen versuchten Neelsen und Angelucci*) die Frage nach der Ausführbarkeit der Keratoplastik zu beantworten. So berechtigt das Streben ist, die Resultate der klinischen Beobachtung durch experimentelle und mikroskopische Forschung zu stützen und zu ergänzen, so wenig zulässig erscheint mir der Ausspruch der Autoren: „Eine klinische Würdigung der Transplantation wird einen wissenschaftlichen Werth nur insoweit beanspruchen können, als sie sich auf die Kenntniss der mikroskopischen Gewebsveränderungen bei diesem Process stützt." Führt dieser Standpunkt nun gar dazu, die an dem normalen Thierauge gemachten Beobachtungen ohne Weiteres auf das pathologisch veränderte menschliche Auge zu übertragen und ohne alle eigenen klinischen Erfahrungen Behauptungen aufzustellen, welche eine allgemeine Gültigkeit keineswegs beanspruchen dürfen, so sinkt der Werth des Thierexperimentes in der vorliegenden Frage doch sehr erheblich und die klinische Forschung wird sich das Recht vorbehalten dürfen, gelegentlich der mikroskopischen voranzugehen, ohne darum den Vorwurf der „Unwissenschaftlichkeit" zu verdienen.

Wenn die Verfasser die Resultate ihrer Versuche in folgenden Sätzen zusammenfassen: „In der Mehrzahl der Fälle geht das transplantirte Cornealstückchen zum Theil zu Grunde; der Rest wird in undurchsichtiges Narbengewebe eingeschlossen. Eine Anheilung mit Erhaltung des Stückes ist nur möglich, wenn dasselbe nicht nur vom Rande,

---

*) Zehender's Monatsblätter Bd. XVIII. 1880, p. 285 ff.

sondern auch von seiner inneren Fläche aus durch anliegendes altes oder neu gebildetes Gewebe ernährt wird", so mögen dieselben für das Hundeauge zutreffend sein; für das leucomatöse menschliche Auge haben sie keine allgemeine Giltigkeit, denn auf Grund zahlreicher eigener Erfahrungen kann ich bestimmt behaupten:

1. Dass der überpflanzte Lappen nur ganz ausnahmsweise einmal zu Grunde geht;
2. dass die Ernährung vom Rande her zu seiner Erhaltung vollkommen genügt und das Auftreten neu gebildeten Gewebes an seiner hinteren Fläche eine höchst unerwünschte, aber keineswegs obligatorische Complication des Heilungsvorganges bildet, die sehr rasch jedes optische Resultat vernichtet;
3. dass auch ohne eine derartige Gewebsneubildung von der Iris aus der Lappen frühzeitig seine Transparenz verliert, nachdem es zu einer Aufquellung seines Gewebes mit mehr weniger ausgedehnter Abstossung des Epithels gekommen.

Diese von mir schon längst hervorgehobenen Thatsachen sind von allen Autoren bestätigt worden, welche die Transplantation beim Menschen ausgeführt haben und können durch abweichende Resultate von Thierversuchen nicht erschüttert werden. —

In der Annahme, dass fötales Cornealgewebe vielleicht eher seine Transparenz behielte, wurde, wie Revelli*) berichtet, von Peschel der Versuch gemacht, Hornhautstücke von Hunde- und Schweineembryonen auf das menschliche Auge zu transplantiren. Der Erfolg entsprach indessen nicht den Erwartungen: „Die Corneallappen resorbirten sich durch Einwachsen von Granulationen vollständig."

---

*) Operazioni di cheratoplastica. Dissert. Torino 1883.

Anscheinend ohne Kenntniss der von Nussbaum und mir vergeblich angestellten Versuche, eine Cornea arteficialis dauernd in ein leucomatöses Auge einzuheilen, empfiehlt Martin*) folgendes, etwas phantastisch klingendes Verfahren: Das leucomatöse Auge soll zunächst durch eine Vorlagerung des Internus um 90° (!) nach einwärts gestellt werden, sodass die Sclera die Mitte der Lidspalte einnimmt. „Quinze jours après, lorsque la conjonctive a repris son aspect normal, j'introduis sous-conjonctivalement, dans le plan horizontal de l'oeil ainsi préparé, à 6 mm environ de la cornée, un petit appareil en or, fabriqué par M. Mathieu sur mes indications, véritable clou à large tête, demicylindrique, percé d'une ouverture de 0,8 mm. Ce petit tube s'introduit avec la plus grande facilité et la conjonctive qui lui forme un revêtement, le maintient facilement en place. Quand l'oeil est habitué à l'instrument, huit à dix jours après, il ne reste plus qu'à dégager l'orifice du clou à le débarrasser de son obturateur et la lumière ne trouve plus d'obstacle pour pénétrer dans l'intérieur de la cavité oculaire. Pour opérer ce dégagement je me sers d'un galvanocautère dont l'action est instantanée. L'opération est terminée."

Ich habe die Beschreibung des Verfahrens wörtlich citirt, da dieselbe so unklar ist, dass sie mir eine Uebersetzung nicht zu vertragen schien. Jeder Versuch, ein nagelähnliches Instrument in die Sclera einzuheilen, wird selbstverständlich ebenso resultatlos bleiben, wie unsere früheren Bestrebungen, eine Cornea arteficialis im Leucom zu fixiren. Das Verfahren, von seinem Erfinder vor Sammlung eigener Erfahrungen publicirt, dürfte daher schwerlich Nachahmer finden.

Die Resultatlosigkeit aller bisher von Anderen und mir selbst gemachten Versuche, das Problem der Keratoplastik

---

*) Rècueil d'ophthalmologie 1886, No. 2, p. 95.

zu lösen, konnte mich nicht veranlassen, von der weiteren Verfolgung einer wissenschaftlichen Frage abzustehen, an die ich so lange vergeblich Zeit und Arbeit gewandt hatte, vielmehr bemühte ich mich zunächst, festzustellen, warum die Trübung des transplantirten Hornhautstückes selbst bei glatter Einheilung desselben mit so fataler Nothwendigkeit in kurzer Frist eintritt. — Leber's*) treffliche Untersuchungen über den Flüssigkeitswechsel im Auge schienen mir den Schlüssel des Räthsels zu enthalten, denn sie lehrten, dass die Transparenz des Hornhautgewebes von der Intactheit des Epithels der Descemet'schen Haut abhängig ist. Zerstörung desselben bewirkt Aufquellung und Trübung der darunter befindlichen Schichten des Parenchyms und Abstossung des vorderen Epithels durch Eindringen des Humor aqueus in das Gewebe. — Schliesst sich der Defect im Epithel der Descemet'schen Haut, so bilden sich die Veränderungen zurück und die Cornea gewinnt ihre Transparenz wieder; bleibt er bestehen, so verliert sich die Trübung nicht. Dass es bei der Transplantation eines Hornhautlappens niemals zu einer Verwachsung der Ränder der Descemet'schen Haut kommt, dieselben sich vielmehr infolge ihrer grösseren Elasticität stets mehr weniger einrollen, war mir aus keratoplastischen Versuchen an Kaninchen seit langer Zeit bekannt. Der Humor acqueus kann daher zunächst von den Rändern des Lappens in das Hornhautgewebe eindringen und, da der Defect offen bleibt, sich allmählich auch in den centralen Theilen verbreiten, wodurch ein völliger Verlust der Transparenz zu Stande kommen muss.

Dieser Annahme entspricht vollständig das Resultat der klinischen Beobachtung: stets beginnt die Trübung und Quellung des Lappens an den Rändern und schreitet von da nach der Mitte hin weiter.

Unter solchen Umständen schienen mir weitere Versuche

*) v. Graefe's Archiv Bd. XIX, Abth. 2, p. 87—185.

in der bisherigen Richtung zwecklos und eine Modification der Operationsmethode nothwendig zu sein. Der schädliche Einfluss des Humor aequeus lässt sich nur ausschliessen durch Erhaltung der Descemet'schen Haut, ich wurde daher veranlasst, einen von Ph. v. Walther zuerst ausgesprochenen, von Mühlbauer*) und Dürr**) bereits practisch verwertheten Gedanken auch meinerseits nochmals aufzunehmen und die partielle Transplantation in anderer Weise als meine Vorgänger zu versuchen. Nach wie vor davon überzeugt, dass die Operation nur dann gelingen kann, wenn der Defect im Leucom und der transplantirte Lappen genau gleich gross sind, umschnitt ich mit dem früher beschriebenen Trepan im Leucom ein Stück von 4 mm Durchmesser und präparirte es mit Gräfe's Messer aus unter Zurücklassung der Membrana Descemetii. Ein gleich grosses, der Cornea eines Hundes entnommenes, circa 1 mm dickes Stück diente zur Ausfüllung des Defects. Dreimal führte ich die Operation in der erwähnten Weise aus; in allen Fällen heilte der Hornhautlappen zwar leicht ein, trübte sich aber bereits am Tage darauf und war nach wenigen Wochen total undurchsichtig. — Da die Einwirkung des Humor aqueus hier für den Misserfolg nicht verantwortlich gemacht werden konnte, nahm ich an, dass die schnelle Trübung durch die Quetschung des Gewebes beim Auspräpariren der oberen Hornhautschichten bedingt, also Folge einer traumatischen Keratitis sei. Eine solche glaubte ich durch Benutzung einer dünneren Thier-Cornea vermeiden zu können, die es gestattet, ein aus der ganzen Dicke mittelst des Trepans excidirtes Stück auf die Descemet'sche Haut des menschlichen Auges zu übertragen. — Die Richtigkeit meiner Voraussetzung bewies bereits die erste nach dieser Methode ausgeführte Operation, über deren dauernden Erfolg ich den

*) Ueber Transplantation der Cornea. Schmidt's Jahrb. Bd. XXXV, p. 267.

**) l. c.

Fachgenossen in Heidelberg mündlich Bericht erstattet habe unter gleichzeitiger Vorstellung der Patientin.

Von mir selbst wurde bei dieser Gelegenheit bereits betont, dass meine Methode bei totalen adhärirenden Leucomen natürlich nicht ausführbar sei, Adamück*) theilt uns in seiner kürzlich erschienenen Publication also gerade nichts Neues mit, wenn er diese Thatsache nochmals hervorhebt. Ebensowenig Anspruch auf Originalität haben seine keratoplastischen Versuche mit Hühneraugen, deren sich bekanntlich Dieffenbach bereits vergeblich bedient hat. Dass Adamück's Operationen zu keinem Erfolge führen konnten, weil die Wunde im Leucom mit der Grösse der transplantirten Hornhaut nicht übereinstimmte, vielmehr „noch mit der Scheere oder einem Messer vergrössert werden musste.“ (!), wird Jeder selbstverständlich finden, der etwas mehr Zeit auf die Bearbeitung der vorliegenden Frage verwandt hat, als Adamück. „Bei zwei unter diesen fünf Fällen kam es zur Eiterung der Augen, bei den übrigen drei Fällen war dagegen der Verlauf der Heilung und der nachfolgende Augenzustand ein solcher, dass man unwillkürlich zu behaupten veranlasst wird, auf diesem Wege seien die gewünschten Resultate zu erreichen.” Diese „Behauptung“ erscheint etwas kühn, da Adamück's Beobachtung der Kranken sich nur über eine Zeit von 6 bis 8 Wochen erstreckt und alle Autoren, welche über Transplantationsversuche mit ganzen Hornhäuten bereits früher berichtet haben (Königshöfer, Power, Kosmini, ich) zu dem übereinstimmenden Resultat gelangten, dass letztere auch bei vollständiger Einheilung stets trübe werden und schrumpfen. — So lange daher Adamück für das von ihm empfohlene Verfahren keine besseren Argumente beibringen kann, als es in seiner letzten Mittheilung geschieht, dürfte dasselbe schwerlich Anhänger finden.

*) Zehender's Monatsblätter 1887, p. 51.

In einer kurzen Note bespricht endlich Boucher*) die von mir empfohlene Methode der Keratoplastik. Wenn er auch zugiebt, dass sich mittelst derselben der so lange vergeblich erstrebte Erfolg erreichen lasse, so spricht er ihr die practische Verwendbarkeit wegen der Schwierigkeit der Technik und der Unvollkommenheit der von mir benutzten Instrumente doch ab. Boucher verlangt zunächst eine bestimmte Angabe darüber, welche Fälle von Leucom für die Transplantation geeignet sind, welche nicht; ausserdem erklärt er die Construction eines Instrumentes für nothwendig, welches es gestattet, einzelne dünne Schichten des Leucoms abzutragen und so allmälich bis zur Descemet'schen Haut vorzudringen. — So lange diese Bedingungen nicht erfüllt seien, könne er mein Verfahren nur als den Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen ansehen.

Dass ich weit davon entfernt bin, zu glauben, meine Methode wäre nicht noch weiterer Verbesserungen fähig, geht wohl klar genug aus der Art meiner bisherigen Mittheilungen und meinem Bestreben hervor, durch Modification des Trepans die Technik zu erleichtern. Trotzdem erschien es mir zweckmässig, in Ermangelung einer besseren zunächst einmal mit ihr in einer Anzahl von Fällen keratoplastische Versuche am Menschen anzustellen und die dabei gesammelten Erfahrungen zu veröffentlichen. Durch Berücksichtigung derselben werden spätere Experimentatoren sich vor technischen Fehlern und dadurch bedingten Misserfolgen schützen, die Derjenige nicht vermeiden kann, welcher zuerst völlig neue Wege betritt.

Was zunächst die Frage anlangt, welche Fälle überhaupt für die Transplantation geeignet sind, so glaubte ich Anfangs nur solche auswählen zu dürfen, in denen es sich um ausgedehnte und dabei nicht durch die ganze Dicke der

*) Récueil d'ophthalmologie 1886. No. 12, p. 727.

Cornea gehende, nicht adhärirende Leucome handelte. Die Tiefe, bis zu welcher die Trübung reicht, mit einiger Sicherheit zu beurtheilen, ist nur dann möglich, wenn ein peripherer Saum der Cornea an der einen oder anderen Seite soweit transparent geblieben ist, dass man mit einer starken Convexlinse einen Lichtkegel durch ihn hindurch hinter das Leucom werfen und seinen Rand im durchfallenden Lichte betrachten kann. Unbedingten Schutz vor Irrthümern gewährt aber auch diese Untersuchung nicht, da die Trübung in den verschiedenen Partien eines Leucoms oft ungleich weit in die Tiefe dringt. Ich selbst bin mehrmals unangenehm überrascht gewesen, nach Auspräparirung des trepanirten Stückes in der Tiefe der Wunde noch eine getrübte Hornhautschicht vorzufinden. Der Verlauf eines Falles, über den ich bereits in Heidelberg kurz berichtete, hat indessen gelehrt, dass eine sehr bedeutende Aufhellung der Trübung unter dem eingepflanzten Lappen zu Stande kommen kann und in Folge dessen auch die bis zur Descemet'schen Haut reichenden Leucome unter Umständen der Keratoplastik zugänglich sind. Ob man stets auf einen so günstigen Verlauf wird rechnen dürfen, vermag ich vorläufig nicht zu sagen. Erst umfangreichere Erfahrungen, als mir bisher zu Gebot stehen, können darüber Aufschluss geben. — Breite Adhäsionen zwischen Leucom und Iris geben keine Contraindication gegen die Transplantation, wenn die vordere Kammer nur nicht völlig aufgehoben ist; es dürfte sich daher empfehlen, die Operation bei den ziemlich häufig vorkommenden, ausgedehnten, aber nicht totalen Leucomen nach Ulcus serpens zu versuchen, bei welchen periphere Iridectomien erfahrungsgemäss meist sehr unbefriedigende optische Resultate ergeben. — Nicht immer wird es möglich sein, den Lappen im Centrum der Hornhaut einzupflanzen, aber auch bei excentrischer Lage darf man auf Erreichung eines brauchbaren Sehvermögens hoffen, wenn man nach

seiner Einheilung genau unter ihm ein Iriscolobom anlegt. Völlig unangreifbar bleiben nur die totalen adhärirenden und die prominirenden Leucome, bei denen das Narbengewebe eine erhebliche Verdünnung zeigt. —

Vor Ausführung einer Transplantation ist es zunächst nothwendig, sich ein einigermassen sicheres Urtheil über die Dicke der leucomatösen Hornhaut zu bilden. Dies gelingt am leichtesten in der Art, dass man nach Anästhesirung des Auges durch Cocain dieselbe in der für die Operation bestimmten Region mit einem feinen Kautschukspatel unter mässigem Druck sorgfältig abtastet. Jede erheblichere Verdünnung der Membran manifestirt sich durch den verminderten Widerstand, den sie dem Spatel entgegensetzt. In den von mir operirten Fällen betrug die Dicke derselben ca. 1 mm. Zur Operation bediene ich mich des auf dem letzten Ophthalmologencongress vorgezeigten Trepans.*) Derselbe enthält in der am oberen Ende befindlichen Kapsel ein Uhrwerk, welches der Krone eine grosse Zahl von sehr schnellen gleichmässigen Umdrehungen giebt. Ein leiser Druck mit dem Zeigefinger auf den kleinen Knopf der Kapsel setzt das vorher aufgezogene Uhrwerk in Thätigkeit und die Schneide des Trepans dringt leicht und ohne alle Quetschung des Gewebes in das Leucom ein. Hebt man den Finger ab, so steht die Krone in demselben Moment still. — Zur Verhütung einer Perforation der Cornea dienen die an den Kronen angebrachten, verschiebbaren, am unteren Rande 0,5 mm breiten Hülsen, welche mittelst einer feinen Schraube in jeder Höhe oberhalb der Schneide fixirt werden können. Ihre genaue Einstellung ermöglicht ein dem Trepan beigegebener kleiner Messapparat. Derselbe besteht

*) Zu beziehen durch Liebrich's Nachfolger in Giessen zum Preise von 40 Mark.

aus einem von einer Metallhülse umgebenen Elfenbeincylinder, welcher eine in 0,25 und 0,5 mm eingetheilte Scala trägt. Das der Scala anliegende Ende der Hülse läuft ganz dünn aus, um eine genaue Ablesung zu gestatten, das entgegengesetzte verbreitert sich zu einem kleinen Ringe. Wird der Apparat auf 0 eingestellt, so füllt der Elfenbeincylinder die Hülse vollständig aus, zieht man ihn auf 0,5 oder 0,75 zurück, so bildet sich innerhalb des Ringes ein Raum von gleicher Tiefe. In diesen bringt man die Krone des Trepans, lässt deren vorher gelockerte Hülse bis auf den Ring heruntergleiten und fixirt sie in dieser Stellung durch Anziehen der Schraube. Hegt man über die Dicke des Leucoms Zweifel, so empfiehlt sich zur Verhütung einer Perforation zunächst eine Einstellung des Trepans auf 0,75 mm; erweist es sich dann nothwendig, die Schneide noch tiefer eindringen zu lassen, so macht eine nachträgliche Correctur bei der Art und Form der Wunde keine Schwierigkeit. — Nach diesen allgemeinen Bemerkungen wende ich mich zur Besprechung der Operation.

I. Act: Die Lider werden durch einen Elevateur geöffnet. Beim Aufsetzen des Trepans hat man genau darauf zu achten, dass die Schneide völlig senkrecht auf der Oberfläche des Leucoms steht; denn nur dann wird die Wunde überall gleich tief und erhält verticale Ränder. Zu dem Zwecke rathe ich, den Bulbus mit zwei Pincetten innen und aussen zu fixiren, damit jede Bewegung möglichst sicher ausgeschlossen wird. Die Cocainanästhesie gestattet ein breites Fassen der Conjunctiva; vom Chloroform habe ich nie Gebrauch gemacht, um bei der subtilen Operation nicht durch Erbrechen gestört zu werden. — Unbedingt zu vermeiden ist jeder Druck mit dem Trepan, einmal wegen der dadurch bedingten Quetschung des Gewebes, dann aber auch wegen der Möglichkeit einer Perforation,

die unter solchen Umständen trotz der die Schneide schützenden Hülse eintreten kann. Hinsichtlich des Durchmessers der Trepankronen empfehle ich über 4, höchstens 4,5 mm nicht hinauszugehen, denn mit der zunehmenden Grösse des Lappens verringern sich die Chancen für glatte Einheilung und Erhaltung der Transparenz, ausserdem ergeben sich aber auch leicht Schwierigkeiten, denselben in den Defect im Leucom einzulegen, weil die zurückgelassene Descemet'sche Haut bei zu grossem Durchmesser der Wunde durch den intraocularen Druck im Centrum vorgewölbt werden kann. — Mit der ausreichend tiefen Umschneidung des zu entfernenden Leucomstückes ist der erste Act der Operation beendigt. Immer erfolgt nun aus den durchschnittenen Gefässen — auch bei kaum sichtbarer Vascularisation des Leucoms — eine mehr weniger starke Blutung, die am besten durch Aufdrücken kleiner, in Sublimatlösung getauchter, auf Eis abgekühlter Wattebäuschchen auf die Wunde zum Stehen gebracht wird. Nur ausnahmsweise ist Entfernung des Elevateurs und längere Compression erforderlich.

Im II. Act handelt es sich um das Auspräpariren des umschnittenen Stückes und dies ist entschieden der subtilste Theil der Operation. Ich bediene mich dazu einer etwas stärker gearbeiteten geraden Irispincette mit scharfen Zähnen und eines Graefe'schen Messers. Am rechten Auge operire ich hinter dem Kranken stehend und präparire den Lappen von oben nach unten ab, am linken verfahre ich umgekehrt, um in der Führung der Instrumente durch die Nase des Kranken nicht behindert zu werden. Das Fassen des umschnittenen Leucomstückes wird dadurch erleichtert, dass seine Ränder sich von der Umgebung etwas retrahiren. Wichtig ist es, die eine Branche der Pincette sofort bis in den Grund der Wunde vorzuschieben, damit beim Schliessen derselben der Rand des zu

excidirenden Lappens in seiner ganzen Dicke ein wenig nach vorn gezogen und das Messer in der richtigen Tiefe eingesetzt werden kann. Unter möglichst gleichmässiger, dabei aber ziemlich kräftiger Anspannung des Lappens führt man die Spitze des Messers mit langsamem Zuge von der einen Seite zur anderen der mit dem Trepan angelegten Wunde und präparirt jenen so allmälig völlig aus. Selbstverständlich wird es niemals gelingen, hierbei in mathematischem Sinne genau in einer Ebene zu bleiben und eine absolut glatte Wundfläche in der Tiefe zu erhalten, bei einiger Uebung kann man es aber dahin bringen, annähernd dieser Anforderung zu genügen, weil sich das Cornealgewebe bekanntlich leicht in Lamellen spalten lässt. Eine derartige Beschaffenheit der Wunde reicht aber nach meinen Erfahrungen aus, um die Einheilung eines Stückes Kaninchenhornhaut mit Erhaltung seiner Transperenz zu ermöglichen. Die theoretische Voraussetzung von Boucher*), dass es unter solchen Umständen zu Lymphansammlungen zwischen den Unebenheiten des Wundgrundes und dem eingepflanzten Lappen kommen müsse, die zu interstitieller Keratitis und Trübung desselben führe, wird also durch die Thatsachen widerlegt. — Sehr erschwert wird das Auspräpariren der zu entfernenden Leucomschichten durch die stets dabei eintretende, mehr minder starke Blutung aus den durchschnittenen Gefässen, die das kleine Operationsterrain rasch überschwemmt. Man kann sie dadurch weniger störend machen, dass ein Assistent mit einem in Sublimatlösung angefeuchteten, auf Eis gekühlten Watteröllchen nach jedem Schnitt das Blut abtupft. Zuweilen wird man aber zu einer Unterbrechung der Operation und Anwendung längerer Compression gezwungen. — Nach beendigter Excision sollen die Ränder des Defects im Leucom überall gleich

*) l. c. p. 732.

hoch sein und senkrecht gegen den Grund abfallen, der von der Descemet'schen Haut und einer möglichst dünnen darüber liegenden Hornhautschicht gebildet wird. Erstere ganz allein zurückzulassen, halte ich technisch für unausführbar, selbst wenn wir den von Boucher verlangten Trepan schon besässen; meine früheren Bemerkungen über Excision des Leucoms mit Erhaltung der Descemet'schen Haut sind daher auch cum grano salis aufzufassen. — Zeigt sich im Grunde der Wunde noch an der einen oder anderen Stelle etwas getrübtes Gewebe, so warne ich vor dem nahe liegenden Versuch, dieses noch nachträglich entfernen zu wollen. Er gelingt nie, sondern man perforirt nur die Cornea. — Derartige Trübungen sind, wie ich schon oben bemerkt habe, unter Umständen spontaner Aufhellung fähig und machen darum nicht unbedingt die Prognose ungünstig; ebensowenig sind die in der stehen gebliebenen Hornhautschicht in der Regel vorhandenen Gefässe besonders zu fürchten, sie bildeten sich in zwei von mir beobachteten Fällen fast völlig zurück.

Nach Beendigung des zweiten Actes wird das Auge mit lauer Sublimatlösung (1 : 5000) überrieselt, geschlossen und sanft comprimirt, um die Blutung aus den Gefässen des Leucoms völlig zum Stehen zu bringen.

III. Act: Mit demselben Trepan excidirt man nun ein Stück aus der Cornea eines Kaninchens, dessen Auge vorher durch Cocain anästhesirt worden. Wenn möglich, benutze man ein junges Thier, da dessen dünnere Hornhaut sich in den Defect besser einfügt, als die dickere eines älteren. Die an der Krone befestigte Hülse wird auf 1,5—2 mm zurückgeschoben, damit die Schneide tiefer in das Auge eindringen und die ganze Dicke der Hornhaut durchtrennen kann. Diese Excision ohne Quetschung des Lappens zu bewerkstelligen, ist schwerer als man a priori glaubt, weil bei der starken Wölbung der Kaninchen-Cornea der Trepan

sehr leicht nicht ganz senkrecht aufgesetzt wird und in Folge dessen an einer Seite früher durchschneidet als an der anderen. Dann schiebt sich der Lappen unter der schnell rotirenden Krone zusammen, legt sich in Falten und ist unbrauchbar. Diese unangenehme Erfahrung wird Jeder machen, der es versucht, die Excision unter einfacher Fixation des Kaninchenauges mittelst Pincetten auszuführen, weil dasselbe dabei doch ausweichen kann. Sicher ruhig gestellt wird es dagegen, wenn man einen Schielhaken hinter den Bulbus schiebt und ihn fest gegen die Lider drängt oder ihn vollständig aus der Orbita luxirt. Ich ziehe nach länger fortgesetzten Versuchen das erste Verfahren vor, weil die Spannung des Augapfels bei der totalen Luxation so vermehrt ist, dass mir die gleichmässige Excision dadurch erschwert zu werden scheint. Vielleicht wäre es noch bequemer, den Bulbus zu enucleiren, ihn in ein passendes Schälchen zu legen und dann zu trepaniren, indessen kann ich darüber aus eigener Erfahrung bisher noch nichts sagen. — Der Trepan muss ohne Druck aufgesetzt und das Eindringen der Schneide von der Seite her mit den Augen controlirt werden. Bleibt nur eine ganz schmale Brücke stehen, so kann man dieselbe nachträglich mit einer feinen Scheere durchtrennen, muss sich dabei aber vor Verletzung der Innenfläche des Lappens und vor Quetschung seines Randes hüten. Ist die Trepanation probemässig ausgefallen, so erscheint der Lappen bis zum Rande völlig durchsichtig, sein Epithel ganz glatt. Zuweilen haftet seiner Hinterfläche ein wenig Irispigment an, das mit 0,6 procentiger sterilisirter, erwärmter Kochsalzlösung abgespült werden muss, bevor man ihn mittelst eines Kautschuckspatels auf das menschliche Auge überträgt.

Im IV. Act der Operation handelt es sich um die Einlegung der Kaninchenhornhaut in den Defect des Leucoms.

Ein Elevateur ist dabei entbehrlich. Nach Eröffnung der Lider durch einen Assistenten überzeuge man sich zunächst davon, ob die Blutung aus den durchschnittenen Gefässen vollständig steht. Ist es der Fall, so lege man den Lappen neben die Wunde auf die Oberfläche des Leucoms und schiebe ihn langsam über den Rand des Defects in diesen hinein, sodass keine Luftblase zwischen ihn und die zurückgelassene Hornhautschicht treten kann. Schliesslich drücke man ihn mit dem Spatel sanft gegen den Grund der Wunde, damit er sich in der Tiefe überall glatt anlegt. Je nach der Dicke des excidirten Leucomstückes und der Kaninchen-Cornea reicht die Oberfläche des Lappens mehr minder genau bis zum Niveau der angrenzenden Hornhaut. Bleibt sie ein wenig unter demselben, so ist das für den Heilungsverlauf gleichgiltig, überragt dagegen der Lappen den Leucomrand so verschiebt er sich leicht und stösst sich entweder nach einiger Zeit ab oder wird trübe.

Nachdem das transplantirte Stück in die richtige Lage gebracht worden, bestreue man es dünn mit Jodoform, schliesse die Lider, indem man das obere an den Cilien vorsichtig über den Lappen hinweghebt, um ihn nicht zu verschieben und stelle beide Augen mittelst eines festen Druckverbandes von appretirten Gazebinden ruhig, der 2—3 Tage liegen bleibt. Vom 3. Tage ab wird der Verband alle 24 Stunden gewechselt, am 6. lasse ich das nicht operirte Auge frei und gestatte dem Patienten, das Bett zu verlassen; vom 8. bis 10. Tage ab kann auch das transplantirte offen bleiben, wenn jede Injection geschwunden ist.

An die Beschreibung der Operation schliesse ich gleich die Schilderung der dabei möglichen übelen Zufälle:

Bei ungleichmässiger Dicke des Leucoms oder zu tiefer Einstellung des Trepans kann man an der einen oder anderen Stelle die Descemet'sche Haut perforiren. Dann sickert der Humor aquens durch, die vordere Kammer wird auf-

gehoben und die Fortsetzung der Operation muss zunächst aufgegeben werden. Nach Ablauf von 4—6 Wochen ist die Wunde ausreichend fest vernarbt und man kann ohne. Bedenken an derselben Stelle nochmals operiren. — Dringt man nicht auf mindestens 0,75 mm mit dem Trepan in das Leucom ein, so gewähren die Ränder des Defects dem Lappen keinen Halt, ein zu seichter Schnitt muss daher durch nochmaliges Aufsetzen des Instruments corrigirt werden. — Nicht wieder gut zu machen ist ein, durch schiefes Aufsetzen des Trepans verschuldeter übeler Zufall; er hat die Folge, dass die Wundränder nicht senkrecht, sondern schräg abfallen, die Wunde auf einer Seite tiefer als auf der anderen wird und das umschnittene Stück des Leucoms sich nicht glatt auspräpariren lässt. Bemerkt man den Fehler rechtzeitig, so versuche man nicht die Operation fortzusetzen sondern lasse die Wunde heilen.

Eine Quetschung der Wundränder, die ich nicht selten beobachtete, so lange ich noch den alten Trepan benutzte, lässt sich bei dem neuen leicht vermeiden. Zu achten hat man aber auch darauf, dass man ihn nicht zu lose aufsetzt, weil bei der schnellen Umdrehung der Krone die Schneide sich sonst auf dem Leucom verschiebt und die Wunde unregelmässig wird.

Beim Auspräpariren des umschnittenen Stückes kann es geschehen, dass man die Pincette zu flach anlegt und eine zu dicke Schicht des Cornealgewebes auf der Descemet'schen Haut zurücklässt. Diesen Fehler kann man schwer wieder gut machen, denn die nachträgliche Entfernung derselben in einem Stücke gelingt nur ausnahmsweise, der Grund der Wunde wird ganz uneben und leicht kommt es dabei zur Perforation der Cornea. Es bleibt dann eben nichts übrig, als auf die Transplantation zu verzichten und das Auge unter Verband zu lassen, bis der Substanzverlust im Leucom sich durch neugebildetes Binde-

gewebe geschlossen hat. — Perforirt man dagegen, während man in der richtigen Tiefe präparirt, die Descemet'sche Haut an einer kleinen Stelle, so kann man trotz des Verlustes des Humor aquens die Operation vollenden. In beiden Fällen, in welchen mir dieser übele Zufall passirte, schloss sich der kleine Defect rasch und die vordere Kammer stellte sich wieder her.

Bei ungeschickter Führung des Messers können in der Tiefe nahe den Rändern kleine Partikelchen des Leucomgewebes stehen bleiben, sodass die Wunde dann nach unten trichterförmig wird. Dies ist höchst ungünstig, weil deren nachträgliche Entfernung nicht gelingt und der Lappen sich so nicht glatt anlegen kann.

Der lästigen Blutungen aus den durchschnittenen Gefässen des Leucoms habe ich schon oben gedacht; sie fehlen nie beim Auspräpariren des Lappens, treten aber auch zuweilen nochmals im letzten Act der Operation ein, wenn man das Stück Kaninchenhornhaut in den Defect einlegt. Einmal musste ich dasselbe in Folge dessen wieder herausheben, in Kochsalzlösung abspülen und 1/4 Stunde lang auf der Conjunctiva liegen lassen, bis die Blutung endlich stand, trotzdem heilte es ein und blieb transparent.

Einer weiteren Schwierigkeit begegnet man mitunter noch im letzten Act, die darin besteht, dass bei hohem intraocularem Druck oder grosser Dünnheit der zurückgelassenen hintersten Hornhautschicht der Grund des Defects sich verwölbt und der transplantirte Lappen nun keinen Halt findet, sondern sich bei der leisesten Bewegung des Auges verschiebt. In diesen Fällen empfiehlt sich die Punktion der vorderen Kammer; die vorübergehende Herabsetzung des Druckes genügt, um das Einlegen der Kaninchenhornhaut in die Wunde zu gestatten und die Verklebung mit dem Grunde erfolgt sehr schnell.

Zum Schluss gebe ich noch eine kurze Schilderung

des Heilungsverlaufes auf Grund der Beobachtung von acht nach meiner Methode operirten Fällen und bemerke dabei, dass mir nur in der Hälfte die Operation gelungen ist. Dreimal wurde der Misserfolg durch technische Fehler von meiner Seite verschuldet, die sich bei längerer Uebung in Zukunft immer mehr werden vermeiden lassen, einmal durch höchst unverständiges Verhalten der Patientin nach der Operation. — Untersucht man bei glattem Verlauf der Transplantation das Auge nach 24 Stunden, so findet man geringe conjunctivale und ciliare Injection, das Leucom von zahlreichen vorher kaum oder gar nicht sichtbaren Gefässen durchzogen, die zum grossen Theil gegen den Rand des Defects hinstreben. Dieser zeigt in der Breite von 1—2 mm die Symptome einer leichten traumatischen Keratitis, ist weissgrau verfärbt und überragt den eingepflanzten Lappen etwas, von dem er rund herum durch eine schmale Furche getrennt ist. Der Lappen erscheint entweder völlig transparent oder bietet eine ganz geringe rauchige Trübung dar, die sich im Laufe weniger Tage verliert, sein Epithel ist glatt und spiegelnd. Die zurückgelassene Hornhautschicht reflectirt an der Berührungsfläche mit der Kaninchen-Cornea das Licht stärker; irgend welche Veränderungen in ihr selbst bemerkt man nur dann, wenn sie Gefässe enthält: diese sind dann wie alle anderen im Leucom erweitert und durch den Lappen hindurch deutlich sichtbar.

Im Laufe der ersten Woche pflegt sich die Injection des Bulbus gänzlich zu verlieren, die Schwellung des Leucomwundrandes geht unter mässiger Vascularisation zurück und zugleich füllt sich allmälich die Rinne zwischen diesem und dem Lappen aus, indem zuerst an einzelnen Stellen, bald aber rund herum das Epithel vom Leucom auf den Lappen sich herüberschiebt. Zu einer Vascularisation oder Aufquellung des letzteren kommt es nicht, dagegen

traten zweimal in der zweiten Woche minimale Infiltrate an seinen Rändern auf, über welchen sich das Epithel abstiess. Dieselben verschwanden in 2—3 Tagen spurlos ohne Hinterlassung von Trübungen.

Mit Ablauf der dritten Woche scheint die Einheilung des Lappens, soweit man es makroskopisch beurtheilen kann, eine definitive zu sein, wenigstens habe ich von diesem Zeitpunkt an bei der Patientin, welche ich in Heidelberg vorstellte, keinerlei Veränderungen am Auge mehr wahrnehmen können. Die transplantirte Cornea lag mit den angrenzenden Theilen in einer Ebene, das Epithel zog ohne Unterbrechung über sie hinweg, das Sehvermögen war von Fingerzählen in 2 m auf $S > {}^{20}/_{200}$ gestiegen. Diesen idealen Heilungsverlauf hat man nach meinen bisherigen Erfahrungen nur dann zu erwarten, wenn das Leucom sich nicht durch die ganze Dicke der Hornhaut erstreckt und die zurückgelassene Schicht transparent und wenig vascularisirt ist.

Muss man getrübte Hornhautsubstanz stehen lassen, so dauert es viel länger, bis die auf die Transplantation folgenden Veränderungen am Auge ablaufen. Der Lappen heilt zwar ebenso rasch ein und bleibt durchsichtig, allein trotzdem erscheinen diese Fälle Anfangs aussichtslos, denn die Trübung hinter demselben steigert sich in der ersten Woche nach der Operation noch erheblich und zahlreiche feine Gefässe schieben sich vom Wundrand des Leucoms aus in die zurückgelassene Schicht hinein, so dass dieselbe zuweilen intensiv roth gefärbt und absolut undurchsichtig ist. — In einem derartigen Fall begann erst am Ende der dritten Woche die Vascularisation abzunehmen und die Trübung sich etwas aufzuhellen, am Ende der vierten zählte Patientin Finger in 4 m (vor der Operation in 3 m), in der siebenten waren die Gefässe selbst mit einer Loupe nur eben noch sichtbar, die Trübung viel lichter

und S betrug $^{20}/_{200}$. Leider liess sich Patientin nicht länger in der Klinik halten, so dass ich vorläufig ausser Stande bin, zu sagen, wie lange Zeit solche Fälle der Ueberwachung bedürfen, wenn man ein möglichst günstiges Resultat erreichen will. Soviel geht aber aus dem Mitgetheilten bereits mit Sicherheit hervor, dass selbst bei Leucomen, welche die ganze Dicke der Cornea einnehmen, die Transplantation eine erhebliche Verbesserung des Sehvermögens herbeiführen kann.

Erhält in Folge technischer Fehler bei der Operation die Wunde im Leucom nicht die ausreichende Tiefe oder fallen ihre Ränder nicht senkrecht ab, so verschiebt sich der transplantirte Lappen selbst unter festem Verband und findet sich dann beim ersten Verbandwechsel getrübt und stark gequollen im Conjunctivalsack. Die Reaction am Auge ist darum nicht im mindesten stärker; unter mässiger conjunctivaler und ciliarer Injection kommt es zu lebhafter Vascularisation des Leucomwundrandes, feine Gefässe schieben sich in den Defect hinein und dieser füllt sich im Laufe von 8—14 Tagen mit neu gebildetem Bindegewebe aus, wesches in allen vier von mir beobachteten derartigen Fällen erheblich durchsichtiger blieb, als das excidirte Leucom. Eine Ectasie der Cornea trat in keinem ein, die Patienten konnten bereits am Ende der zweiten Woche mit reizlosem Auge aus der Klinik entlassen werden.

Aus diesen Mittheilungen ziehe ich folgende Schlüsse:

1. *Die Ausführbarkeit der Hornhauttransplantation nach meiner Methode mit dauernder Erhaltung der Transparens des Lappens und Erzielung eines ausreichenden Sehvermögens ist unwiderleglich bewiesen.*

2. *Selbst bei Leucomen, welche die ganse Dicke der*

Cornea einnehmen, kann die Transplantation mit Aussicht auf Erfolg versucht werden.

3. *Unangreifbar sind die totalen adhärirenden und die prominirenden Leucome.*
4. *Die Operation ist völlig ungefährlich und mit sehr geringen Beschwerden für den Patienten verbunden, sie darf daher in allen Fällen ausgeführt werden, in welchen man auch nur mit einiger Wahrscheinlichkeit auf einen Erfolg rechnen kann.*

Giessen, den 12. Januar 1888.

JAHRBÜCHER

der

in- und ausländischen gesammten Medicin.

Bd. 219. **1888.** **№ 2.**

A. Auszüge.

I. Medicinische Physik, Chemie und Botanik.

144. **Zur Erkennung des Benzoësäure-Sulfinids (Fahlberg's „Saccharin") in Nahrungsmitteln;** von E. Boernstein. (Ztschr. f. analyt. Chem. 1888.) Sonderabdruck.

Das „Saccharin" wird in 25—30proc. Kali gelöst und mit Brom tropfenweise bis zur bleibenden Gelbfärbung versetzt. Der erhaltene gelbe breiartige Niederschlag wird mit kaltem Wasser ausgewaschen und das entstandene kanariengelbe Pulver in heissem Wasser gelöst. Beim Erkalten scheiden sich Krystalle ab, deren Untersuchung noch aussteht. Man kann durch diese Probe 0.01 g Saccharin sicher erkennen.

Eine *zweite* Probe wird folgendermaassen angestellt. Man erhitzt etwas Saccharin mit einem Ueberschusse von Resorcin und wenigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure. Die gefärbte Lösung wird nach dem Erkalten mit Wasser versetzt und mit Alkali übersättigt. Es entsteht eine im auffallenden Licht grün fluorescirende, im durchfallenden Licht rothe Lösung. Zum Nachweis genügt 0.001 g Saccharin. Nahrungsmittel werden — eventuell nach dem Verdampfen — angesäuert und mit Aether extrahirt. Mit dem Aetherextrakt stellt man dann die beschriebenen Reaktionen an.

Th. Weyl (Berlin).

145. **Eine Modifikation der Hoppe-Seyler'schen Natronprobe auf Kohlenoxydhämoglobin;** von E. Salkowski. (Ztschr. f. physiolog. Chem. XII. 3. p. 227. 1888.)

Das Blut wird mit 20 Volumina destillirten Wassers verdünnt und mit dem gleichen Volumen einer Natronlauge von 1.34 spec. Gew. versetzt. Ist das Blut kohlenoxydhaltig, so färbt sich das Gemisch in kurzer Zeit zunächst weisslich trüb, dann lebhaft hellroth. Beim Stehen scheiden sich hellrothe Flocken in einer rosa gefärbten Flüssigkeit ab. Normales Blut zeigt in gleicher Weise behandelt schmutzig bräunliche Verfärbung. Nach 24 Stunden sind die Absorptionsspectra beider Blutlösungen nahezu identisch.

Th. Weyl (Berlin).

146. **Ueber das Adenin;** von A. Kossel. (Ztschr. f. physiolog. Chem. XII. 3. p. 241. 1888.)

K. fand bei der Zersetzung des Nucleins durch verdünnte Säuren eine neue Base $C_5H_5N_5$, welcher er den Namen Adenin giebt. Dieselbe ist von dem Entdecker und seinen Mitarbeitern Stadthagen und F. Kronecker auch aus Pankreas, Milz, Lymphdrüsen u. Nieren vom Rind, aus Bierhefe u. aus Theeblättern dargestellt worden. Der genannte Körper steht offenbar in genetischer Beziehung zum Zellkern. Adenin ist gegen chemische Agentien sehr widerstandsfähig. Durch Reduktion mit Zink und Salzsäure wird eine Substanz erhalten, welche der sogenannten Azulminsäure, einem Polymerisationsprodukte der Blausäure, nahesteht. Ueber die chemischen Eigenschaften des Adenins und seine hypothetische Bedeutung im Thierkörper vergl. das Original.

Th. Weyl (Berlin).

147. **Ueber Skatoxylschwefelsäure und Skatolfarbstoff;** von Bruno Mester in Freiburg. (Ztschr. f. physiol. Chem. XII. 1 u. 2. p. 130. 1887.)

Hunde vertragen das Skatol (Methylindol) in Dosen von mehreren Grammen längere Zeit hindurch sehr gut. Später tritt ab und zu Erbrechen auf. Diarrhöe war niemals vorhanden. Während nun das Indol leicht und fast vollständig im Darm resorbirt wird und eine so starke Vermehrung der

hatte, im fötalen Leben zu Grunde gelegen, ist zweifelhaft. Eine gonorrhoische Affektion bei der Mutter war nicht vorhanden. Im 7. Monate der Schwangerschaft hatte dieselbe ein sehr heisses Bad genommen, so dass sie sofort herausspringen musste und sich heftig alterirte. Doch wurde die Gravidität nicht gestört. Die Geschwister hatten gesunde Augen. Geissler (Dresden).

285. **Fluorescin** *als ein diagnostisches Hülfsmittel für Hornhauterkrankungen;* von M. Straub. (Centr.-Bl. f. prakt. Augenhkde. XI. März 1888.)

Bei Verbrühung des Auges durch Wasserdampf geht nicht selten das Epithel der Hornhaut verloren, ohne dass die anscheinend klare und durchsichtige Hornhaut von dem Umfange der Verletzung eine Vorstellung giebt. Das Fluorescin leistete in einem solchen Falle St. gute Dienste, da es von der lebenden Epithelzelle nicht aufgenommen wird, wohl aber die durch Corrosion des Epithels freigelegte Hornhautfläche sofort stark grün färbt. St. konnte in dem betr. Falle constatiren, dass die ganze Hornhaut das Epithel verloren hatte, und vermochte dann im weitern Verlaufe die Reparation des Epithels gut zu verfolgen, wenn er von Zeit zu Zeit wieder Fluorescin einträufelte. Zu diesem Zwecke wird ein Tropfen einer concentr. Lösung des Fluorescin mit $^1/_2$proc. Sodalösung vermischt. Die grüne Färbung schwindet nach 1 Std. wieder. Geissler (Dresden).

286. **Eine neue Methode der Hornhauttransplantation**; von Prof. A. v. Hippel in Giessen. (Arch. f. Ophthalmol. XXXIV. 1. p. 108. 1888.)

v. H. giebt in dieser Arbeit eine Fortsetzung seiner im Archiv f. Ophthalmol. und anderwärts veröffentlichten Resultate über Keratoplastik. Während aber v. H. früher für die totale Keratoplastik eingetreten war, also die vollständige Durchtrennung der Hornhaut, übt er jetzt nur mehr die partielle mit Erhaltung der Descemetischen Haut, da nur so nach seinen Erfahrungen nicht nur ein Einheilen, sondern auch ein Durchsichtigbleiben des transplantirten Lappens zu erwarten sei. Die Operation wird mit einem feinen Trepan ausgeführt, der Lappen muss die gleiche Grösse wie der Defekt im Leukom besitzen, soll nicht grösser als 4 mm sein. Die genauen Vorschriften bei den einzelnen Operationsakten, über Aufsetzen des Trepans, Vermeidung trichterförmigen Ausschnittes des Leukoms u. s. w., können in diesem Referate nicht insgesammt wiedergegeben werden.

Die Hälfte der Operationen nach der neuen Methode ist gelungen, ein in Hinsicht auf das Leiden und die Schwierigkeit der Operation sehr günstiges Resultat. Die Dauer bis zur definitiven Einheilung der Lappen betrug ungefähr 3 Wochen. H. stellt folgende Sätze auf:

1) Die Ausführbarkeit der Hornhauttransplantation nach meiner Methode mit dauernder Erhaltung der Transparenz des Lappens und Erzielung eines ausreichenden Sehvermögens ist unwiderleglich bewiesen.

2) Selbst bei Leukomen, welche die ganze Dicke der Cornea einnehmen, kann die Transplantation mit Aussicht auf Erfolg versucht werden.

3) Unangreifbar sind die totalen adhärirenden und die prominirenden Leukome.

4) Die Operation ist völlig ungefährlich und mit sehr geringen Beschwerden für den Patienten verbunden; sie darf daher in allen Fällen ausgeführt werden, in welchen man auch nur mit einiger Wahrscheinlichkeit auf einen Erfolg rechnen kann. Lamhofer (Leipzig).

287. **Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Keratoplastik**; von Dr. A. Wagenmann in Göttingen. (Arch. f. Ophthalmol. XXXIV. 1. p. 211. 1888.)

v. Hippel's unermüdlichen Versuchen in der Keratoplastik wurde von Schweigger, Neelsen u. Angelucci besonders entgegengehalten, dass, wenn auch eine Einheilung des transplantirten Lappens zugegeben werden müsse, eine Transparenz desselben aus anatomisch-physiologischen Gründen nicht zu erwarten sei. Diesem Punkte trat nun W. näher, indem er bei seinen Versuchen davon ausging, einen abgelösten, die Dicke der Hornhaut einnehmenden Lappen an der alten Stelle wieder zum Anwachsen zu bringen. Wenn ein solcher Lappen an seiner Ursprungsstelle nicht ohne Trübung einheilt, so wird ein von einem andern Auge überpflanzter Lappen erst recht nicht durchsichtig bleiben. Die Versuche wurden an Kaninchen ausgeführt; die genaue Schilderung derselben, die Operationsmethode, die Art des Heilungsverlaufs sind in der Arbeit wiedergegeben. Sowohl, wenn möglichst dünne Brücken noch als Verbindung mit der übrigen Hornhaut, und zwar auch nicht der Ernährung, sondern der Fixation des Lappens wegen stehen gelassen wurden, als auch, wenn der Lappen vollständig losgetrennt und dann durch Suturen mit der umgebenden Hornhaut vereint wurde, in beiden Fällen kamen die 5 und 7 mm grossen Lappen per primam zur Einheilung mit dauernder Erhaltung der Durchsichtigkeit. Im Gegensatz zu Neelsen beobachtete W., dass die Ernährung der Lappen vom Rande her durch Diffusion ohne Bildung von Granulationsgewebe oder Vaskularisation stattfinde. Dass die abgetrennten Lappen bei totaler Keratoplastik sich so leicht trüben, dafür glaubt W. in Uebereinstimmung mit den bekannten Untersuchungen Leber's in dem schädlichen Einflusse des Kammerwassers auf die Hornhautsubstanz nach Verlust des Endothels den Grund sehen zu müssen. Direkte Versuche, bei denen das Endothel der Cornea abgeschabt wurde, zeigten, dass dann die Hornhaut sich